



Examensarbete inom Lantmästarprogrammet

ANVÄNDNING AV GEOGRAFISKT INFORMATIONSSYSTEM (GIS) VID STUDIER AV NÖTKREATUR I LANDSKAPET – EN PILOTSTUDIE

THE USE OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS (GIS) IN THE STUDY OF CATTLE IN THE LANDSCAPE -A PILOT STUDY

Peter Aronsson

**Sveriges lantbruksuniversitet
LTJ-fakulteten**

Alnarp 2008

FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en två-årig universitetsutbildning vilken omfattar 120 högskolepoäng (hp). En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t ex ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 5 veckors heltidsstudier (7,5 hp).

Idén till studien kom från Universitetslektor Anders Herlin som även varit handledare för arbetet. Studien har genomförts som en förstudie av SLU och JTI projektet "Val av liggplats och väderskydd hos dikor vid utedrift vintertid".

Handledare har varit Universitetslektor Anders Herlin vid Lantbrukets Byggnadsteknik och examinator Universitetslektor Christian Swensson vid Lantbrukets Byggnadsteknik. Opponent har varit Otto Ramsay.

Alnarp *Maj 2008*

Peter Aronsson
Lantmästarstudent

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	3
SUMMARY	4
INLEDNING.....	5
BAKGRUND	5
MÅL	6
SYFTE	6
AVGRÄNSNING.....	6
LITTERATURSTUDIE.....	7
DJURVÄLFÄRD HOS UTEGÅNGSDJUR	7
BETEENDEMÖNSTER.....	7
LANDSKAPET.....	8
STUDIER AV NÖTKREATUR PÅ BETE.....	9
EXEMPEL PÅ UTRUSTNING.....	10
MATERIAL OCH METOD.....	12
FÖRSÖKSUPPLÄGNING	13
RESULTAT	14
DISKUSSION	17
SLUTSATSER.....	18
REFERENSER.....	19
SKRIFTLIGA	19
INTERNET ADRESSER	20
MUNTliga	20

SAMMANFATTNING

Den 18 maj 2006 gav regeringen Djurskyddsmyndigheten i uppdrag att: *utvärdera hur djur som går ute om vinter ska kunna hållas och skötas med beaktande av djurskyddet*. När Djurskyddsmyndigheten lades ner 2006 så övergick uppdraget på Jordbruksverket. För att få ha s.k. utegångsdjur, ställs vissa grundkrav på djurägaren att nötkreatur som hålls utomhus vintertid ska ha tillgång till en ligghall eller annan byggnad som ger skydd mot väder och vind samt att den erbjuder en torr och ren liggplats. Det finns en möjlighet för lantbrukaren att få dispens från detta krav, men dispensförfarandet har lett till en diskussion om djuren kan tillgodose sig samma skydd i naturen som en ligghall kan erbjuda. En forskargrupp från SLU ska under åren 2008- 2010 göra en studie som undersöker i vilken utsträckning nötkreatur utnyttjar den naturliga vegetationen som skydd för väder och vind, samt vad som karaktäriserar deras liggplats.

Syftet med detta arbete var att testa den metodik som är tänkt att användas i studien. Metodiken omfattar framtagning av kartanalys genom GIS (geografiskt informationssystem), positionsbestämning genom GPS (globalt position system) och användning av väderdata för att åstadkomma ett dataset som kan användas för statistisk analys.

Denna studie har utgått från en befintlig gård, där verkliga förutsättningar i terrängen har använts för att studera arbetsgången av de fortsatta försöken. En litteraturstudie är gjord över tidigare vetenskapliga artiklar som har anknytning till studien och utrustning som kan användas i de återkommande försöken. Slutsatsen blev att metodiken kan användas för att utföra fortsatta studier. Arbetet innehåller även förslag till förändringar i vidare försök.

SUMMARY

The Animal Protection Agency was in 2006, commissioned by the Government to: *Evaluate how free range animals in the winter, can be kept and managed with special emphasis to animal welfare.* The Animal Protection Agency was closed later in 2006 and the commission moved to the Swedish Board of Agriculture. The keeping of free range out wintered cattle, certain basic requirements are needed: by regulation, cattle should have access to a lying hall or other building that gives protection against aversive weather and wind and should offer a dry and clean lying area. There is a possibility for farmers that get an exemption from this regulation. But cases regarding farms which have had difficulties for this exemption has led to a discussion about if the animals can get the same protection in the nature which is comparable to a lying- hall. In a project, a group of researcher from Swedish University of Agricultural Sciences, should investigate how cattle uses the natural vegetation and landscape as protection for aversive weather and how lying areas are characterized.

The aim with this work was to test the methodology that is intended to be used in the project. The approach covers production of map analysis through GIS (geographic information systems), position determination through GPS (global position system) and use of weather information to get a data set which could be used for a statistical analysis.

In this study, data from an existing farm which normally out winters cattle, were used. Realistic landscape and vegetation conditions were thus used for the methodology testing. A literature survey was also done on the topic and the equipment that can be used in the coming experiments was tested. The conclusion was that the methodology can be used in future studies, but some changes are also proposed for the future studies.

INLEDNING

BAKGRUND

Att hålla nötkreatur utomhus under årets alla månader med enbart enkla byggnader som skydd, är en vanlig företeelse i Sverige. I den typen av djurhållning ges djuren goda möjligheter att kunna bete sig naturligt, vilket stämmer överens med §4 i djurskyddslagen. För att få ha s.k. utegångsdjur, så ställs vissa grundkrav på djurägaren att nötkreatur som hålls utomhus vintertid ska ha tillgång till en ligghall eller annan byggnad som ger skydd mot väder och vind samt att den erbjuder en torr och ren liggplats (Djurskyddsmyndigheten, 2005). Det finns många olika varianter på ligghallar till nötkreatur, enligt skriften *Utedrift med nötkreatur*, (Jordbruksverket 1997), bör en bra typ av ligghall bestå av tre väggar och tak där ena långsidan är öppen. Ett antal besättningar har genom åren erhållit dispens från ligghallskravet men när Djurskyddsmyndigheten tog över ansvaret som dispensgivande myndighet så skärptes dispenskraven för att få hysa nötkreatur utomhus utan tillgång till ligghall, detta har skapat en debatt mellan djurägare och myndigheter om det finns förutsättningar i naturen som uppfyller de skydd som förespråkas i djurskyddslagen. Att hålla nötkreatur ute året om ställer också till med vissa bekymmer då markerna lätt blir upptrampade och djuren får svårt att hitta torra och rena liggplatser. I en studie av utegångsdjur i Södermanland sammanfattades att nötkreatur ska hållas på hårdgjorda ytor vid otjänligt väder eller då lämplig mark saknas (Jonsson & Askeblad, 2002). En annan fördel med att ha djuren i anslutning till en ligghall är att lätt kunna ställa in de vid händelse av sjukdomsutbrott, enligt Länsstyrelsens rekommendationer. I vilken utsträckning djuren utnyttjar de naturliga skydd som erbjuds i vinterhagarna är oklart. Det framstår som allt tydligare att mer forskning behövs inom detta område för att ta reda på var djuren föredrar att ligga och i vilken utsträckning de använder ligghallar, om naturliga väderskydd erbjuds i vinterhagen. Att studera kors rörelsemönster och beteende ute i fält har varit mycket tidskrävande då man mer eller mindre har varit tvungen att följa djuret till fots och pricka av dess placering på en karta. Genom att förse ett antal kor med en GPS (global position system) sändare som registrerar dess position med jämna tidsintervaller och sedan föra in det i en digital kartbild (geografiskt informations system) över betesområdet, så kan man följa deras beteende hemifrån datorn. Den typen av informationsteknik är vanlig inom lantbruksforskning i USA och Kanada, men relativt ny i Sverige. Metoden har sedan tidigare använts inom den Svenska viltforskningen.

MÅL

Målet med arbetet var att utarbeta metodik som möjliggör att man kan besvara frågor om hur frigående nötkreatur utnyttjar landskapet i relation till hur det ser ut och vilket klimat och vilken vädersituation som råder. Metodiken omfattar användning av kartanalys genom geografiska informationssystem (GIS), positionsbestämning genom GPS och användning av väderdata för att skapa ett dataset som kan användas för statistisk analys.

SYFTE

Syftet med detta arbete är att undersöka hur man på bästa sätt får fram den information som krävs för att undersöka i vilken utsträckning frigående nötkreatur utnyttjar den naturliga vegetationen i beteshagen som skydd för väder och vind samt vad det är som karakteriserar deras val av liggplatser i naturen.

AVGRÄNSNING

Arbetet avgränsas till att enbart gälla metodiken för att ta fram den informationen som krävs för fortsatta undersökningar. Studien omfattar bearbetning av kartmaterial med GIS, digitalisering av kornas positioner i området, inläggning av väderdata och tester av databehandlingen. En litteraturstudie har även gjorts över tidigare vetenskapliga artiklar som har anknytning till studien och utrustning som kan användas i de återkommande försöken.

LITTERATURSTUDIE

DJURVÄLFÄRD HOS UTEGÅNGSDJUR

Den 18 maj 2006 gav Regeringen i uppdrag till Djurskyddsmyndigheten att utvärdera hur djur som går ute om vintern ska kunna hållas och skötas med beaktande av djurskyddet. Uppdraget innefattade en sammanvägd bedömning av djurskyddet vid utegångsdrift och då även beakta de välfärdsparametrar som är relevanta för djurskyddet och som utegångssystem medför. Arbetet skulle medverka till att ett kontrollprogram för utegångsdjur utarbetas och lämna förslag till hur ett sådant ska användas (Jordbruksverket, 2006). I en studie har Hallén Sandgren (2007), gjort en välfärdsbedömning av dikobesättningar i utedrift, med eller utan tillgång till ligghall. De bedömningar som har gjorts rörde: *Ät och liggbeteende, Resningsbeteende, Flyktdistans, Stereotyper, Hälta, Hull, Renhet, Skador, Håravfall och Hårrem*. Resultatet av studien kommer nu ligga till grund för ett kontroll/rådgivningsprogram avseende djurvälfärd i dikobesättningar.

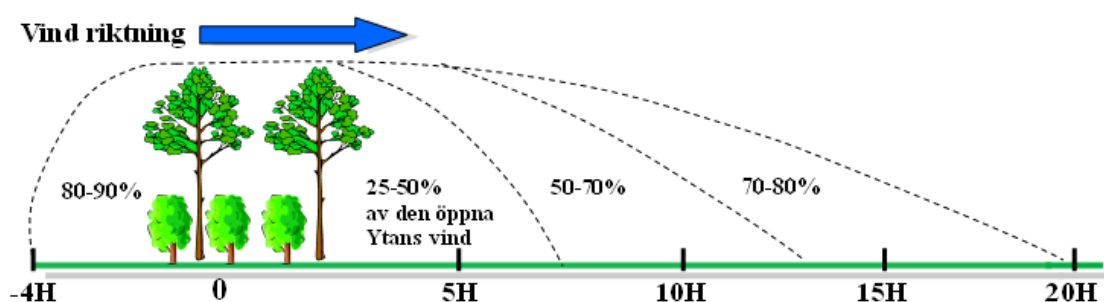
BETEENDEMÖNSTER

Att dikor har en förmåga att anpassa sig till rådande klimat, visas av (Wassmuth & Wallbaum, 1999), där vår- kalvande dikor observerades under fyra vintersäsonger. Korna delades upp i tre grupper. En referensgrupp hölls i en oisolerad lösdrift, vilket motsvarar den vanligaste uppfödningssmodellen av dikor i Tyskland. En grupp gick utomhus men med tillgång till ett tak med vindskydd. Den sista gruppen hade också tillgång till ett tak med vindskydd de tre första vintrarna men år fyra fick de ingen tillgång till vindskyddet. Vid låga temperaturer och smutsig mark föredrog korna att ligga på den strödda ytan framför den oisolerade marken. Om korna fick välja i mellan att ligga ute eller under tak så valde de flesta korna att ligga under taket, men gruppen som inte hade tillgång till att gå in under tak led inte av köldstress (hypotermi) förutsatt att de hade tillgång till en torr liggplats. I svåra väderförhållanden reducerade korna sin aktivitet och höll sig nära utfodringsställena för att spara på energi. Hullbedömning i slutet på vintern visade inga skillnader på kor som gick utomhus mot de kor som hölls inne, vilket tyder på att den förväntade ökningen av den grundläggande metabolismen inte var hög. Ytterligare en studie över hur kor hushållar på energi under kallare årstider har gjorts på vinterbetande kor utan tillgång till ligghall. En studie från norra USA, visade på att kornas dagliga beteende förändrades beroende på vilket väder det var. Då 59 % av den totala energiåtgången per dag går åt till att beta, så tillbringar korna mer tid till att beta och mindre tid till att stå stilla under de varma dagarna mot de kalla dagarna. Sträckan korna förflyttade sig dagligen hade ett starkt samband med vindhastigheten, vid blåsigare väder så tillbringade korna mer tid till att ligga och idissla än vid finare väder då de vandrade mera. Slutsatsen av dessa förändringar i beteendemönstret var att korna reducerade energiåtgången för fysiska aktiviteter under perioder med dåligt väder, (Malechek & Smith, 1976). En studie gjord av Beaver & Olson (1997), visar att kons ålder har betydelse för var deras val av liggplats. Under två vintrar jämfördes en grupp treåriga kor utan erfarenhet av vinterbete, med en grupp på äldre kor (sju till åtta år

gamla), med erfarenhet av vinterbete. Undersökningen visade att de äldre korna var bättre på att söka vindsyddade lägen i naturen än de yngre korna, och att de yngre korna oftare befann sig i områden där de utsattes för den lägsta kritiska temperaturen och var därför mer utsatta för köldstress än de äldre korna. Många faktorer inverkar på kornas val av placering ute i betet. En studie från USA visar på att solens värmestrålning bidrar starkt till kons termiska energibalans under kalla vinterdagar, igenom att djuren söker sig till öppna ytor och exponerar sig för solens strålar. Studien visar att djuren gärna vänder sin långsida mot solen för att öka upptagningsområdet. (Keren & Olson, 2006).

LANDSKAPET

Effekten och utformningen av skyddande vegetation för betesdjur har studerats (Johnson, 1997). Ett bra utformat vindsydd av träd och buskar kan minska de kalla vintervindarna, vilket medför sänkta underhållskostnader för betesdjuren. Omfattningen av vindhastighetsreduktionen och den påverkade ytan beror på vindsyddets höjd, täthet och bredd. Vindsyddets höjd är den viktigaste faktorn för att avgöra hur långt bakom vindsyddet djuren skyddas mot neråtgående vindar. Vindhastigheten reduceras med upp till 75 % på en yta som är fem gånger höjden på vindsyddet, och minskar till under 10 % när avståndet ökar till 25 till 30 gånger höjden på vindsyddet (figur 1).



Figur 1. Andelen vindreduktion i procent, i förhållande till vindsyddets höjd (H), (Iowa State University 1997).

Betesdjuren använder också den naturliga vegetationen i landskapet som sydd mot solen. Varma sommar dagar (över 30°C) i kombination med hög luftfuktighet påverkar tillväxten för betesdjur negativt i avsiktande av skugga. Med hjälp av solsydd som flyttas runt ute på betet så kan man styra var djuren föredrar att befinna sig och på så sett reducera överbetning (McIlvain & Shoop, 1962). Ett problem med betande djur i extensiva system är att de utnyttjar betesmarken ojämnt. Efter staketet så är vatten och salt de två effektivaste redskapen för att styra var djuren ska beta i landskapet (Ganskopp, 2001). Vattnets placering visades ha en mindre effekt under vintern när snö var tillgängligt på marken (Norman m.fl., 2002). I försök från Oregon har inverkan av salt och vattens placering i beteshagen studerats. Djuren befann sig i medeltal 1.16 km från vattnet. När salt och vatten placeras på samma ställe så befann sig djuren i medeltal 1.03 km från den positionen och när salt och vatten placerades på olika ställen så befann sig djuren i medeltal 1.73 km från saltet. Det visar att det är lättare att styra djuren med vatten än salt (Ganskopp, 2001). Var betesdjuren föredrar att ligga skiljer sig med

årstiderna. I en studie gjord av Senft m.fl. (1985), så har nötkreaturs viloplatser på stäppen i nordöstra Colorado undersökts. Man fann att viloperioden kunde delas upp i nattids och dagtids vila. I mellan juni till augusti var de platser som djuren valde att vila på under dagtid lågt liggande marker, efter staketen och i närheten av vattenkar. Platser där djuren föredrog att vila på under dagtid från september till maj var sydslutningar och dalgångar, djuren låg oftare på sydslutningarna under vinterns kallaste månader. På nätterna från oktober till maj valde djuren att ligga på sydslutningar, lågt liggande områden, platser med sandig jord och platser med hög vegetation. I mellan juni till september föredrog djuren att ligga på östslutningar och låglandsmarker, under natten. Man konstaterade också att djuren låg vid staketen i större utsträckning under dagen än under natten.

STUDIER AV NÖTKREATUR PÅ BETE

Att övervaka var nötkreatur befinner sig och när de ligger eller står igenom direkta beteendeobservationer är ett mycket tidsödande arbete. I en studie av 2-3 åriga kors beteendemönster på bete (Sneva, 1951), så har en utvald individ per djurgrupp iakttagits två dagar i följd. För att kunna observera djuren på natten så utrustades djuret med en bjällra runt halsen för att förenkla arbetet. Den observerade individens aktivitet noterades var 15 minut i en av följande kategorier: Betning, förflyttning utan att beta, tiden den dricker, tiden den slickar salt, tid ståendes och liggandes. Djurets position sattes ut på en detaljerad karta och den totala sträckan djuret hade förflyttat sig räknades fram. Vädret registreras även var 15 minut i samband med observationen av djurets position. Undersökningarna begränsades till att bara studera djuren från tiden då de reste sig på morgonen till de la sig ner på kvällen. För att underlätta övervakningen och få in kontinuerliga registreringar på samma individ över en längre tid så kan GPS sensorer användas. Över det senaste decenniet så har GPS tekniken använts för att kartlägga beteendemönstren hos vilda djur. Exempel på arter där GPS forskning har utövats är älg, hjort, ren och elefant. GPS tekniken har också används för att kartlägga får och nötkreaturs nyttjande och skötsel av betesmarker. Ett halsband med GPS sändaren sätts fast på kon, halsbandet integrerar och lagrar sedan GPS punkter med förutbestämda tidsintervaller, vissa av halsbanden lagrar även temperaturen och registrerar om djuret ligger eller står upp. Använder man informationen från GPS mottagaren tillsammans med ett geografiskt information system (GIS), så kan man se djurens spridning och rörelse på en karta över landskapet. (Turner m.fl. 2001). Denna information är mycket användbar i forskning rörande nötkreatur på bete och har bl.a. används till att selektera ut betesdjur som ställer till med negativa miljöeffekter på land och i vatten i USA (Derek m.fl. 2005) eller hur variationer i landskapet, jordart och gröda påverkar nötkreaturs betessätt (Koosta m.fl. 2001).

EXEMPEL PÅ UTRUSTNING

Exempel på GPS mottagare är som är framtagen för studie av nötkreatur är Tellus Basic GPS Collar (figur 2), från Followit. Det består av ett 50 mm brett läderhalsband, med batteri och elektronisk utrustning placerat på undersidan. På batterienheten sitter det en USB kontakt för att koppla samman halsbandet med en PC och en LED display med information om halsbandets funktion, det finns även en magnetisk på/av kontakt som man kan fjärstyrta halsbandet med. På Halsbandets ovansida sitter GPS enheten som är en "stored-on-board" version, vilket betyder att all data lagras i halsbandet tills det laddas ned till användaren, vilket oftast sker en gång per dag. Beroende på vilken modell så laddas de lagrade GPS positionerna ner med hjälp av radiovågor (VHF eller UHF), GSM (SMS) eller satellit. Positionerna blir tillgängliga antingen via en speciell kund login på Followit's hemsida eller genom e-post. Om djuren skulle vara utanför täckningsområdet för GSM nätet så lagras alla positionerna i halsbandet tills det kommer inom täckningsområdet igen. Den inbyggda radiosändaren som används till att spåra djuret ställer om sig till "sparläge" när batterikapaciteten blir låg och förmanar användaren att ta av halsbandet. I halsbandets batterienhet finns en inbyggd frigörningsmekanism som gör att man kan fjärstyrta när man vill att halsbandet ska släppa från djuret. Halsbandet registrerar även omgivande temperatur och en aktivitetssensor följer djurets rörelse samt märker om djuret skulle avlida (Televilt 2008).



Figur 2. GPS Halsband. (Tellus GPS System™)

GIS system medger en möjlighet att analysera och sätta ut exakta GPS positioner av betande nötkreatur på en karta med höjdkurvor, jordarter och olika grödor. Resultatet ger en insikt i hur djuren förhåller sig till de olika faktorerna i landskapet. I studien ”uppföljning av boskaps betesbeteende med hjälp av GPS” (Turner m.fl. 2001). Så ritas de samlade GPS positionerna in i GIS programmet ArcView. Terrängens höjdförhållanden räknar fram i en Triangulated Irregular Network (TIN) mall som sedan läggs in i ArcView- programmet tillsammans med GPS- positionerna för att få en tredimensionell bild av landskapet. Det andra steget i analysen bygger på att skapa en tvådimensionell bild av höjdskillnaderna i landskapet. Intervallen mellan höjdskillnaderna redovisas med olika färger på kartan för att ge en bild över variationen av sluttningarna i terrängen och för att jämföra skillnaden mellan sluttningar och låglands bete. Slutligen läggs jordartskartor in för att ta hänsyn till de varierande förutsättningarna för betestillväxten och dess påverkan på var djuren föredrar att beta.

Ytterligare användningsområden för GPS sändare till nötkreatur forskas det på i New Mexico, USA. (Andersson, 2000) har tagit fram en prototyp av en kombinerad ”lokaliserar och kontrollerar halsband” till frigående nötkreatur, vilket han kallar en elektronisk version av cowboy. Halsbandet fungerar som ett virtuellt staket igenom att kontrollera kons rörelse. Om ett betande djur passerar den förprogrammerade virtuella staketslinjen så ljuder läten från halsbandets högra eller vänstra sida. Mjukvara i halsbandet iakttar när djuret närmar sig stängslet och räknar ut med hjälp av vinkeln mot det virtuella staketet, på vilken sida om djuret som ljudet ska låta. Om djuret ska flytta sig åt vänster så ljuder läten på djurets högra sida och vice versa. Det inledande ljudet är lågt men blir högre om djuret inte ändrar riktning. Fortsätter djuret ändå i samma riktning så förstärks ljudet med en lätt elektrisk stöt.

MATERIAL OCH METOD

Metodiken som är tänkt att användas för att samla in den nödvändiga informationen som krävs för att svara på de angivna frågeställningarna, består av: Kartredigeringsprogrammet ArcView[®] från ESRI Inc. och väderdata från LantMet's väderstationer.

För att kunna studera djurens val av placering i olika väder så behövs väderprognoser över den aktuella tidsperioden. Dessa väderdata hämtas från LantMet's väderstationer. LantMet är en organisation som leds av en styrgrupp bestående av bl.a. Jordbruksverket, SLU, Hushållningssällskapet och Lantmännen. LantMet tillhandahåller ett nät av väderstationer som i första hand samlar in väderdata för grödesprognoser inom lantbrukssektorn. Deras mål är att skapa ett neutralt, icke kommersiellt, samarbete inom lantbruket med syfte att hantera och garantera god kvalitet på väderdata, (LantMet 2008).

Väderstationen som är av typ: A 733 (figur 3), analyserar: Lufttemperatur, Relativ luftfuktighet, Nederbörd, vindhastighet och solinstrålning. Väderstationerna observerar data var 15:e minut men resultatet redovisas per timme (medelvärden av de 4 avläsningarna för respektive timme). Ifall observationer saknas eller avviker på ett orimligt sätt ersätts dessa data med justerade/beräknade data från SMHI, (LantMet 2008).



Figur 3. Väderstation typ: A 733. (Peter Aronsson, Alnarp)

Som hjälp för att svara på frågeställningar om hur betesdjuren rör sig i terrängen så kommer vi att använda oss av GIS (geografiskt informationssystem). Ett GIS är ett system för att samla in, lagra, analysera och presentera lägesbunden information så att det blir mer lättillgängligt och överskådligt.

För att bearbeta informationen som kommer från GPS- halsbanden i form av koordinater i ett Excel- ark så krävs det att dem läggs in i ett kartprogram. Vi kommer att använda oss av programmet ArcView[®] från ESRI Inc, som är världens mest använda program för kartering och GIS- användning, för att visa och analysera data geografiskt på en karta över betesområdet. Kartan hämtas från Lantmäteriverket (© Lantmäteriverket Gävle 2008. Medgivande I 2008/1117), och är i form av ett ortofoto (satellitbild) över området, (figur 4). Kartan har en skala på 1:28 000, men kan zoomas ner till 1:1 000 med fortsatt bra upplösning.



Figur 4. Vy över Revingehed. Skala 1:28 000 (© Lantmäteriverket Gävle 2008. Medgivande I 2008/1117).

FÖRSÖKSUPPLÄGNING

Försöksstudien kommer att utföras på KC- Ranch, Revingehed. Lantmäteriverkets karta över det aktuella området öppnas i ArcView där beteshagen för det aktuella försöket digitaliserades in efter uppgifter ifrån brukarna av ranchen. Sedan digitaliserades all vegetation som kan tänkas ge skydd åt korna in på kartan. Klassningen består av skyddat eller oskyddat område och bedöms utifrån satellitbilden. På grund av förseningar i leveransen av GPS sändare så markerades kornas placeringar ut slumpvis på en karta över området och sedan fastställs deras position på X och Y- axeln. Dessa uppgifter kan jämföras med den data som kommer från ett försök med GPS sändare. Kornas positioner redovisas efter datum och klockslag i en excel fil. Dessa data läggs sedan in i ArcView och visas som positioner på kartan som indikerar var djuren har befunnit sig. Väderdata hämtas från LantMet´s väderstation där man kan följa vädret varje timme.

RESULTAT

Resultatet av arbetet redovisas i följande steg;

Beteshagen digitaliseras in efter staketlinjen i kartan över det aktuella området, med hjälp av programmet ArcView. (Figur 5).



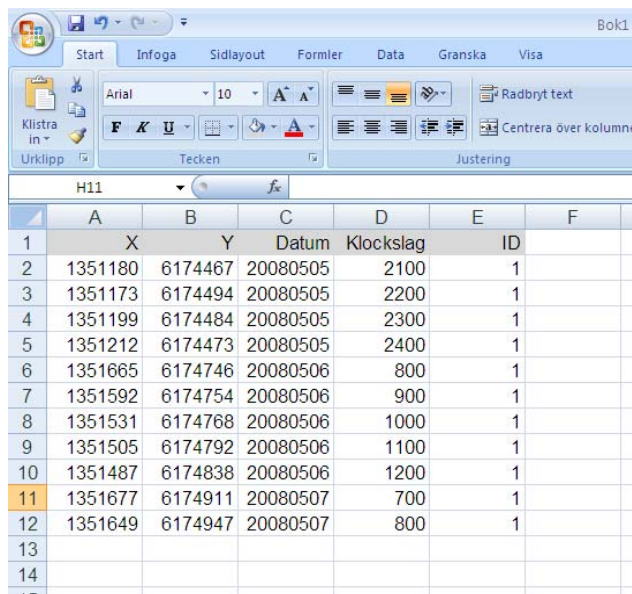
Figur 5. Beteshagen med staket.

Där efter så klassificeras området in i "skyddad" eller "oskyddad" terräng utifrån satellitbilden över beteshagen. (Figur 6).



Figur 6. Beteshagen klassificerad i skyddad terräng, (gult).

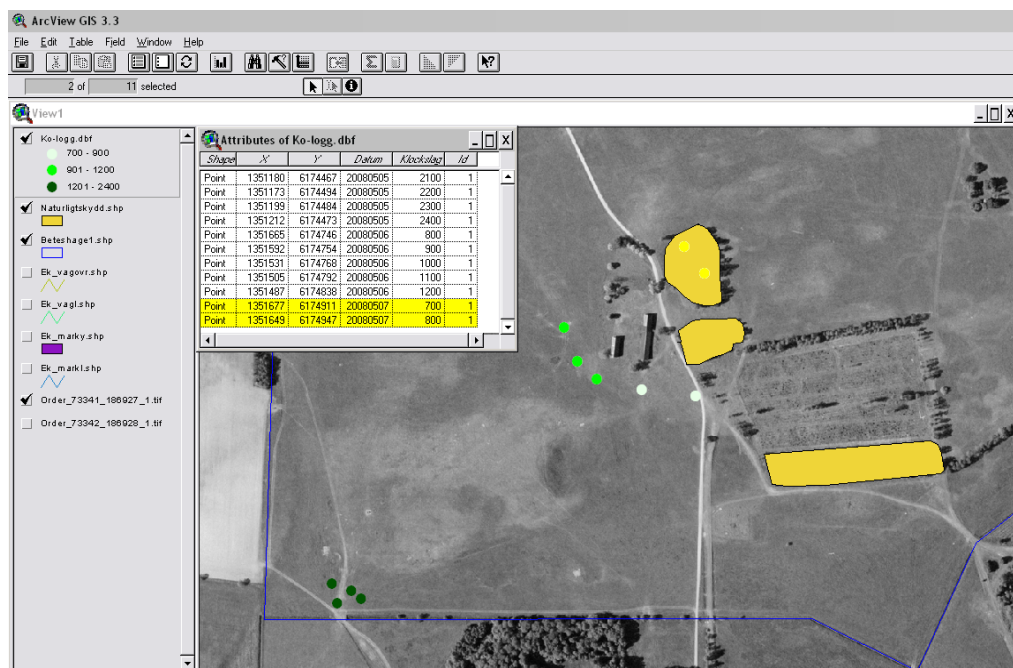
De positioner som anger kons rörelse över fältet laddas ned i ett excel-ark med uppgifter om: X- värde, Y- värde, datum, klockslag och identifikations nr. (figur 7).



	A	B	C	D	E	F
	X	Y	Datum	Klockslag	ID	
2	1351180	6174467	20080505	2100	1	
3	1351173	6174494	20080505	2200	1	
4	1351199	6174484	20080505	2300	1	
5	1351212	6174473	20080505	2400	1	
6	1351665	6174746	20080506	800	1	
7	1351592	6174754	20080506	900	1	
8	1351531	6174768	20080506	1000	1	
9	1351505	6174792	20080506	1100	1	
10	1351487	6174838	20080506	1200	1	
11	1351677	6174911	20080507	700	1	
12	1351649	6174947	20080507	800	1	
13						
14						

Figur 7. Dataset med kons positioner.

Detta dataset öppnas sedan i ArcView för att kunna lägga in positionerna som punkter i kartan. (Figur 8).



Figur 8. Kons positioner utsatta på kartan.

Punkterna på kartan visar positionerna där korna befinner sig. Färgen på punkterna visar vilken tid på dygnet det är, färgen blir mörkare desto senare det är på dygnet. De positioner som hamnar inom det klassificerade området visas som gulmarkerade i datalistan.

Väderdata består av datum, tid, relativ luftfuktighet, temperatur, nederbörd, vindhastighet och solinstrålning. Denna information hämtas från LantMet's väderstation i Stanneborg som ligger 6 kilometer söder om försöksområdet och uppdateras en gång i timmen. (Tabell 1).

Tabell 1. Väderprognos. (LantMet)

Datum	tid	RH	lufttemp	regn	vind hast	instrålning
12-05-2008	0.00	70	14.3	0.0	0.60	0.00000
11-05-2008	23.00	64	15.3	0.0	0.80	0.00000
11-05-2008	22.00	57	15.8	0.0	0.80	0.00000
11-05-2008	21.00	43	19.0	0.0	1.00	0.00000
11-05-2008	20.00	29	21.0	0.0	1.00	0.10000
11-05-2008	19.00	29	23.9	0.0	1.40	0.40000
11-05-2008	18.00	25	25.6	0.0	1.20	0.60000
11-05-2008	17.00	22	26.6	0.0	1.40	0.90000
11-05-2008	16.00	27	26.6	0.0	1.70	1.10000
11-05-2008	15.00	27	26.9	0.0	1.40	1.30000
11-05-2008	14.00	26	26.2	0.0	1.60	1.40000
11-05-2008	13.00	28	25.8	0.0	1.40	1.40000
11-05-2008	12.00	31	24.4	0.0	1.40	1.40000
11-05-2008	11.00	34	23.4	0.0	1.50	1.30000
11-05-2008	10.00	39	21.4	0.0	1.60	1.10000
11-05-2008	9.00	48	18.2	0.0	1.60	0.90000
11-05-2008	8.00	59	15.1	0.0	1.70	0.60000
11-05-2008	7.00	72	12.5	0.0	2.00	0.40000
11-05-2008	6.00	81	9.3	0.0	2.30	0.20000
11-05-2008	5.00	83	8.6	0.0	2.60	0.00000
11-05-2008	4.00	82	8.7	0.0	2.70	0.00000
11-05-2008	3.00	80	9.3	0.0	2.90	0.00000
11-05-2008	2.00	79	9.6	0.0	3.10	0.00000
11-05-2008	1.00	74	11.8	0.0	3.40	0.00000

Studien utgår ifrån djurens placering. Enbart om deras positioner befinner sig i eller i anslutning till den skyddande vegetationen på kartan under en längre period, så kontrolleras den lagrade väderprognosen vid den aktuella tidpunkten.

DISKUSSION

Detta arbete är en förstudie till fortsatta försök med GPS- positionering av nötkreatur. Resultatet av min studie är i vissa avseenden tillräckligt för att kunna svara på de i målet angivna frågeställningarna.

Stora och omfattande försök har genomförts för att kartlägga nötkreaturs rörelsemönster. Studierna har gått ut på att bl.a. undersöka inverkan av salt och vattens placering på djurens förflyttning i beteshagen, (Ganskopp, 2001), eller hur variationer i landskapet, jordart och gröda påverkar nötkreaturs bettes sätt, (Koosta m.fl. 2001). I en diskussion utifrån tidigare studier så bör man uppmärksamma markens höjdförhållanden. Igenom två och tre- dimensionella bilder av landskapet, syns variationer av sluttningarna i terrängen, vilket har inverkan på djurens förutsättningar att söka skydd mot väder och vind, (Turner m.fl. 2001). Dessa parametrar ingår inte i denna studie.

På grund av en försening i leveransen av de tänkta GPS- sändarna så har jag inte kunnat testa dem praktiskt i fält. Tänkbara problem som kan inträffa med sändarna är att de ”missar” att registrera vissa positioner, vilket leder till minskad tillförlitlighet i studien. Övrigt att tänka på vid beställning av sändare är att få rätt dimension på halsbandet så att det passar runt den tänkta kons hals. Halsbandet kan justeras +/- 10 % men det finns stora variationer beroende på koras, så att mäta kons halsomfång innan är att rekommendera. GPS- positionerna från halsbandet levereras i koordinatsystemet: WGS 84, som mäter longitud och latitud. Efter samtal med Andersson (pers. medd. 2008) så råder han att få signalerna omvandlade till formatet ”RT 90 2,5 gone West”, som anger koordinaterna på X och Y axeln och är det referenssystem som allmänna svenska kartor baseras på. Andersson meddelar också att det Svenska koordinatsystemet inom kort kommer att gå över till referenssystemet SWEREF 99, så man bör göra sig uppmärksam på det i framtiden.

En informationskälla värd att diskutera i mitt arbete är väderdatan som presenteras. Dessa uppgifter är hämtade från en väderstation ca 6 kilometer från försöksplatsen. Eftersom studien är riktad mot hur djuren beter sig i olika väder så bedömer jag att korrekt väderdata är viktigt för att få större sannolikhet i studien. Jag rekommenderar att ställa upp en mobil väderstation på försöksplatsen för att erhåll information om det rätta ”mikroklimatet” som kan förekomma i fält. Man bör också välja en station som känner av vindriktningen vilket har betydelse för var djuren söker vindskydd. Den direkta solinstrålningen är en viktig parameter att ta hänsyn till för kornas trivsel kalla vinterdagar. En amerikansk studie påvisar att solens värmestrålning bidrar starkt till kons termiska energibalans, (Keren & Olson, 2006).

I denna studie var det tänkt att använda två GPS- halsband, då dessa två kor förväntas följa flockens beteende. I fortsatta studier kanske man vill följa ett större antal kor för att få en ökad noggrannhet i försöket. Halsbanden var inställda på att lagrar kons position var 15e minut, i likhet med äldre studier som utfördes manuellt (Sneva, 1951). Detta medför 96 positioner om dagen per sändare. För att undgå få så mycket information att bearbeta så kan intervallen som positionerna registreras ökas. Det finns ingen mening med att få kons position var 15e minut om väderprognosen visas en gång i timmen.

Då man använder sig av två eller flera sändare bör kartsymbolen ändras för att utskilja de olika individerna. För att kunna göra det är det lättast att öppna en datalista för varje ko i ArcView.

Uppgifterna om kornas positioner och väderprognoserna sparas i Excel filer. För att uppgifter ska kunna öppnas i ArcView så krävs det att de sparas om i dbf, format. För att underlätta fortsatta studier kan väderprognoserna sammanställas ihop med uppgifterna över kornas positioner i ArcView, så att man lättare ser vilket väder det var den aktuella tidpunkten. För att det ska fungera så krävs det att vädret sparas på samma rad i dokumentet som kons position.

För att klassificera skyddat och oskyddat område så har jag enbart utgått från satellitbilden över landskapet. I mer noggrannare undersökningar bör man gå ut i terrängen och göra en invertering av betet. Man kan också tänka sig att dela upp betet i fler olika zoner beroende på hur tät vegetationen är och även ta hänsyn till vindskyddets höjd som är den viktigaste faktorn för att avgöra hur långt bakom vindskyddet djuren skyddas mot neråtgående vindar, (Johnson, 1997).

Mitt arbete har inte innefattat tillvägagångssätt för att redovisa resultatet av fortsatta studier, en tanke som jag har är att kornas position presenteras i cirkeldiagram som anger tiden i procent som korna vistas i de klassificerade områdena, beroende på vilket väder det är.

SLUTSATSER

Räkna med lång leveranstid på GPS sändarna.

Kontrollera kons halsomfång så sändarna passar.

Se till att få GPS koordinaterna omvandlade till formatet "RT 90 2,5 gone West",

Störst noggrannhet får man av en mobil väderstation placerad ute i fältet.

Anpassa tidsintervallet som kornas placering registreras med intervallen mellan väderprognoserna.

Gå ut i fältet för att klassificera vegetationen.

REFERENSER

SKRIFTLIGA

Anderson. Dean. M. 2000. The Cyber Cow Wisperer and His Virtual Fence. Agricultural Research/November, sid. 4-7.

Bailey. D., VanWagoner. H., Weinmeister, R. 2005. Selecting Cattle to Improve Grazing Distribution Pattern, Rangelands Healt and Water Quality. Agricultural innovations, Fact Sheet.

Beaver, J.M., Olson, B.E. 1997. Winter range use by cattle of different ages in southwestern Montana. Applied Animal Behaviour Science 51 sid. 1-13.

Djurskyddsmyndigheten, 2005. Mjölkkor & köttjur. Djurskyddsbestämmelser. Djurskyddsinformation 04-2005.

Ganskopp. D. 2001. Manipulating cattle distribution with salt and water in large arid-land pastures. Applied Animal Behaviour Science 73 sid. 251-262.

Hallén-Sandgren, C. 2007. Välfärdsprogram för dikor som hålls under olika betingelser vintertid. Svenska Djurhälsovården Slutrapport Dnr 2006- 2122.

Harris, Norman. Johnson, Douglas. George, Melvin. McDougald, Neil. 2002. The Effect of Topography, Vegetation, and Weather on Cattle Distribution at the San Joaquin Experimental Range, California. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. sid. 53-63.

Johnson, Stanley. R. 1997. Farmsted Windbreaks: Planning. Iowa State University. University Extension. Pm-1716, Aug 1997.

Jonsson, P., Askerblad, H. 2002. Projekt utegångsdjur. Länsstyrelsen Södermanlands län. Nr 2002:3.

Jordbruksverket, 2006. Redovisning av uppdrag om utegångsdjur. Dnr 31-6580/07. Statens jordbruksverks föreskrifter om djurhållning inom jordbruket m.m. Jönköping.

Jordbruksverket, 1997. Utedrift med nötkreatur. Statens jordbruksverks föreskrifter om djurhållning inom jordbruket m.m. Jönköping. ISSN 1102-8025.

Keren, E. N., Olson, B. E. 2006. Thermal balance of cattle grazing winter range: Model application. J. Anim. Sci. 84, sid.1238-1247.

Koostra, B., Agouridis, C., Workman, S. 2001. Analysis of GPS Position Data of Beef Cattle. Biosystem and Agricultural Engineering, (2001) sid. 1-9.

Malechek, John C., Smith, Benton M. 1976. Behavior of Range Cows in Response to Winter Weather. Journal of range management 29, sid. 9-12.

McIlvain, E. H., Shoop, M. C. 1962. Shade of Improving Cattle Gains and Rangeland Use. J. Range Management. 24. sid. 181-184.

Senft, R.L., Rittenhouse, L.R., Woodmansee. 1983. The Use of Regression Models to Predict Spatial Patterns of Cattle Behavior. J. of Range Management 36, sid. 553-557.

Sneva, A. Forest. 1956. Behavior of Yerling Cattle on Eastern Oregon Range. sid. 155-157.

Turner. L.W., Anderson. M., Larson. B.T., Udal. M.C. 2001. Global position Systems and Grazing Behavior in Cattle. Livestock Enviroment. Publication Nr 701P0201.

Wassmuth, R., Wallbaum, F., H.-J. Langholz. 1999. Outdoor wintering of suckler cows in low mountain ranges. Livestock Production Science 61 (1999) sid. 193-200.

INTERNET ADRESSER

ESRI, GIS and Mapping Software. 2008-04-24. www.esri.com/ (24 april 2008).

LantMet, Dacom. 2002-05-25. www.dacom.nl/lantmet_new/index.php (24 april 2008).

Länsstyrelsen, 2008. Ämnesområden/ Djurskydd. www.lst.se/lst/sv/amnen/Djurskydd/ (24 april 2008).

Televilt: Tellus GPS System™. 2007-09-07. www.televilt.se/page.asp?id=485 (24 april 2008).

Lantmäteriverket: Digitala Kartbiblioteket v2.0. 2008-04-24. <https://butik.metr.se/digibib/index.php> (24 april 2008).

© Lantmäteriverket Gävle 2008. Medgivande I 2008/1117.

MUNTliga

Andersson, Lars, GB, Institutionen för landskapsplanering Alnarp, SLU, maj 2008.